

CALL NO.
CA1
ID 55
-69D22

GOVT

3 1761 117642058





Digitized by the Internet Archive
in 2022 with funding from
University of Toronto

<https://archive.org/details/31761117642058>

CAI
ID 55
-69D22

Synthetic Fibres... Their Uses Today and Tomorrow

*Canadian National Design Council
General publications*



A Summary of a Seminar by R.I. Carlson,
Marketing Representative, Du Pont of Canada Limited

Presented at 'Design Canada',
Toronto, October, 1969

Useful information and fresh perspectives into important issues often evolve during seminars. This naturally depends on the calibre of the speakers, the relevance of the topic and the response of the participants.

Unless the main thrust of the discussion is summarized, published and distributed selectively, the participants are the only ones who profit from a productive, vital seminar session.

This summary of a seminar at 'Design Canada' was prepared for precisely those reasons. The quality of the insights and information generated at the seminar, the high level of communication among the participants and the nature of the subject called for a record of the event.

This summary was prepared under the direction of the National Design Council. The Council is a consultative body responsible to the Minister of Industry, Trade and Commerce.

Les fibres synthétiques... leurs usages aujourd'hui et demain

Sommaire d'une conférence d'étude par R.I. Carlson représentant pour la mise en marche,
Du Pont du Canada Limitée

Présente a 'Design Canada', Toronto, octobre, 1969

Les conférences d'étude produisent souvent des données utiles et des points de vue nouveaux sur d'importantes questions. Tout dépend, naturellement, du calibre des conférenciers, de la pertinence du sujet et de l'intérêt éveillé chez les participants.

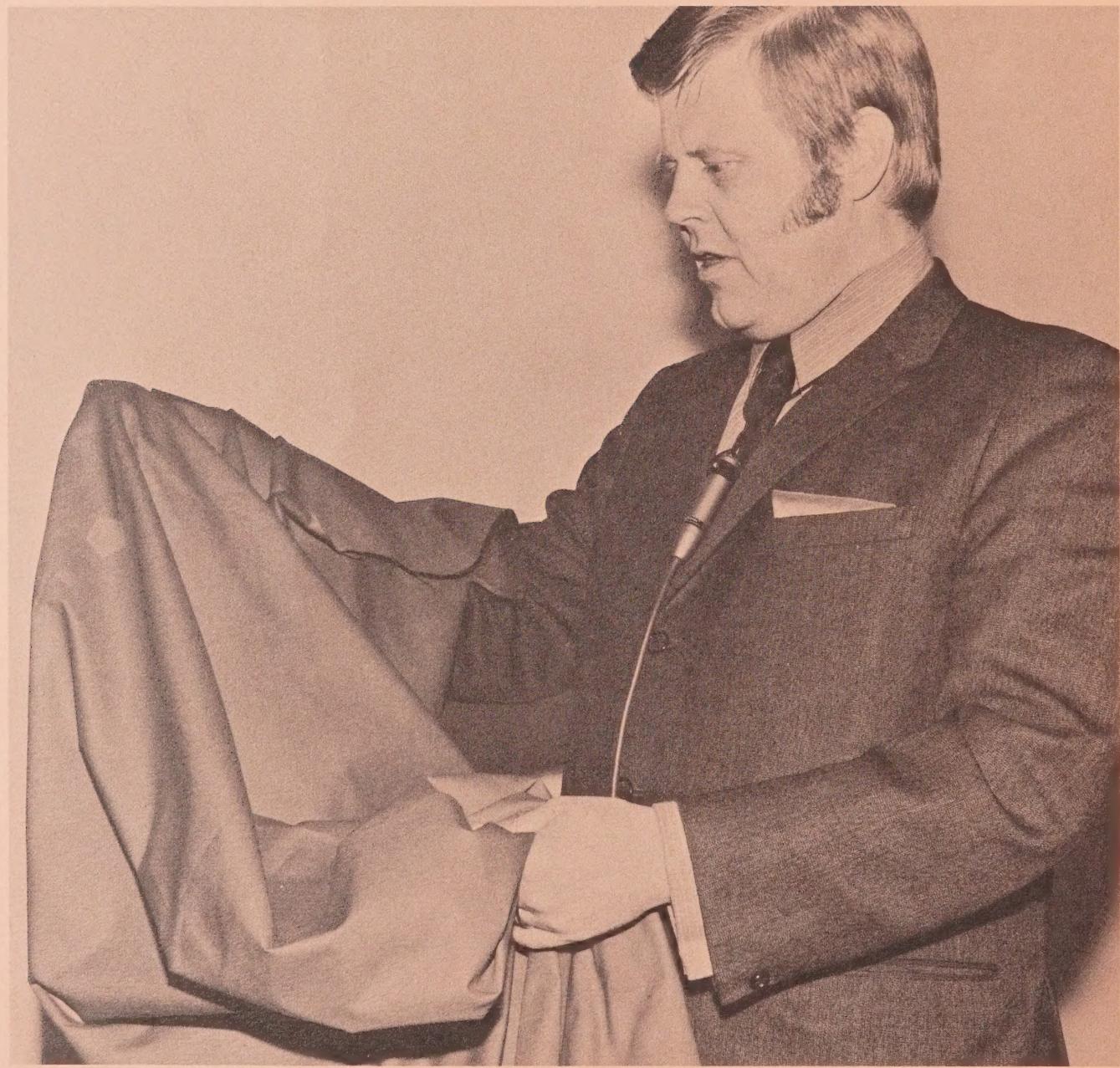
À moins que les points principaux des débats ne soient résumés, publiés et distribués de façon sélective, les participants sont les seuls à profiter d'une conférence d'étude fructueuse et productive.

Ce sommaire d'une conférence d'étude de 'Design Canada' a été préparé pour ces raisons. La qualité du texte, les renseignements précieux qui ont été fournis, le niveau élevé de communication qui a été observé parmi les participants ainsi que la nature du sujet exigeaient de consigner le tout par écrit.

Ce sommaire a été préparé sous la direction du Conseil national de l'esthétique industrielle. Le Conseil est un organisme consultatif relevant du Ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce.

R.I. Carlson describes qualities of a new fabric.

M. R. I. Carlson décrit les qualités d'un nouveau tissu.



CAI
ID55
-69D22

What does the future hold for man-made fibres? How should designers use them as engineering materials?

The main potential lies in using them as reinforcing elements, to modify and improve other materials, according to R.I. Carlson, a marketing representative for Du Pont of Canada Limited.

Mr. Carlson spoke at a seminar sponsored by the National Design Council and the Department of Industry, Trade and Commerce in co-operation with Du Pont of Canada.

"The strength to weight ratio, the stiffness to weight and all of the performance criteria of these materials show them to be, size for size and pound for pound, incredibly strong, flexible and durable," he said.

Moreover, designers are using fibres by themselves or in matrices to produce "a variety of product properties that previously just could not be obtained."

Future Benefits

The ultimate application would be to modify other materials to exploit the advantages of fibres and minimize or overcome their disadvantages. Concrete, for example. Nylon has already been mixed with concrete in test programs to improve its elasticity, flexibility and durability.

"Why not flexible roads? Or retaining walls? More work is needed to define the properties and the kinds of nylon that should or should not be used," Mr. Carlson said. "The ratio of nylon to cement and aggregate, the length of fibre and size are all important. A great many variables need to be established."

Other design possibilities of fibres in the future are:

- The world's TV programs piped into homes by means of laser energy directed along the surface of a fibre light pipe.
- Resins reinforced by man-made fibres.
- Lightweight structures of incredible strength based on new

Qu'est-ce que l'avenir réserve aux fibres synthétiques? De quelle façon les designers devraient-ils les employer dans leurs devis?

Les plus grandes possibilités se situent dans leur emploi en tant qu'éléments de renforcement, pour modifier ou améliorer d'autres matières, selon M. R.I. Carlson, représentant pour la mise en marché chez Du Pont du Canada Limitée.

M. Carlson a prononcé une allocution sur ce sujet lors d'une conférence d'étude organisée par le Conseil national de l'esthétique industrielle et le Ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce, en collaboration avec Du Pont du Canada.

"Leur rapport force-poids et rigidité-poids ainsi que tous leurs critères de rendement indiquent que les fibres synthétiques sont incroyablement résistantes, souples et durables par comparaison avec d'autres matières d'un même poids ou d'une même taille", a-t-il dit.

De plus, les designers emploient présentement les fibres par elles-mêmes ou moulées pour produire "une diversité de propriétés qui ne pouvaient être obtenues auparavant".

Avantages futurs

L'application ultime consisterait à modifier d'autres matières pour profiter des avantages des fibres et réduire au minimum ou éliminer leurs désavantages. Prenons le béton, par exemple. On a fait des essais où du nylon a été mélangé au béton pour rendre celui-ci plus élastique, plus souple et plus durable.

"Pourquoi ne tenterions-nous pas de construire des routes plus souples ou des murs de soutènement plus flexibles? Il faudra faire plus de recherche pour définir les propriétés et les genres de nylon convenant à ces besoins, a ajouté M. Carlson. "La proportion de nylon qui doit entrer dans le béton ou l'agrégat, la longueur des fibres et leur taille jouent toutes un rôle important. Il faut déterminer tous les facteurs variables."

Parmi les autres possibilités que présentent les fibres, on note:

- La transmission d'émissions mondiales de TV dans les foyers

In many different applications, nylon and other fibres play roles as life preservers — in safety seal belts, lifelines, parachutes.

Down the rope, in safety. Nylon was the first of the man-made fibres that have revolutionized the cordage industry from one of ancient manufacture to a modern, technically oriented industry.

Man-made fibres play a key part in the space program, in the life-support systems for astronauts on the moon.

Dans un grand nombre d'applications différentes, le nylon et les autres fibres sont une véritable "planche de salut" — dans les ceintures de sécurité, les lignes de sauvetage, les parachutes.

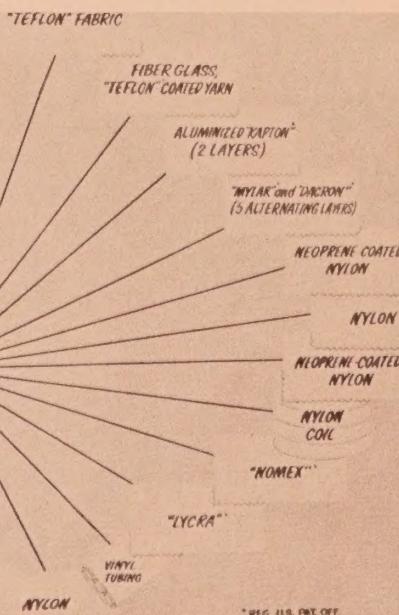
En bas la corde, en toute sécurité! Le nylon était la toute première des fibres synthétiques qui ont contribué à révolutionner l'industrie du cordage, la faisant passer d'une ancienne manufacture à une industrie moderne orientée vers la technique.

Les fibres synthétiques jouent un rôle primordial dans le programme spatial pour l'équipement de survie des astronautes qui atterrissent sur la lune.



MOON WALK SPACE SUIT

21 PROTECTIVE LAYERS — A SMORGASBORD OF MAN-MADE MATERIALS



*REG. U.S. PAT. OFF

super-stiff, super-strong fibres such as carbon. Fibre-reinforced plastics can be used in areas previously thought impossible because of an inherent lack of stiffness of existing materials. For example, the Rolls Royce engine for the Lockheed 1011 will use carbon fibre-reinforced compressor vanes. Without this material the engine would not have been possible.

- A substrate for other materials or as a reinforcement in such areas as environmental control through filtration, physical containment and semipermeability.
- Small, enclosed camps on the moon, using a fibre-based membrane. Man has learned how to breathe properly in the abyss of the sea. There is no reason why bubbles of air for under-sea habitations cannot be established beneath fibre membranes.
- Enclosing cities because of air pollution. Fibres could do the job as a reinforcing material in a flexible membrane. This is already being done for other reasons with covered sports arenas.
- Reducing noise by carpeting streets, sidewalks, walls, ceilings, or putting fibres in road coverings to dampen sound and soften the surface.
- A fabric that can be filled with concrete for instant dam construction, erosion control and pile casings. In a Cleveland, Ohio experiment, a vinyl-coated nylon barrier was built around a polluted beach and the enclosed water was sterilized with chlorine.

"There is no reason why this approach cannot be extended to save or recover larger beaches from pollution. The National Harbours Board in Vancouver has been using nylon fabric in pollution control booms for a year."

- Flexible and mobile buildings. They will become more common because of the development of air-inflated structures — buildings supported by a pressurized wall or beam. In this way buildings of considerable size can be moved and re-erected just as easily as one takes a tire off a car and replaces it with a new one. Airlocks are not necessary.
- Further improvements in clothing as designers learn to take advantage of the properties of the fibres and design industrial and protective clothing for specific applications. Durability greater than that previously seen or believed is possible.

Design versatility

"Throughout the whole spectrum of industry — wherever there is need for reinforcement, for modification of the properties of a solid, for shock absorbency or sonic fatigue resistance — the products of the fibre industries of the world should be considered by designers," Mr. Carlson said. Representatives of companies in this field "will expend time, material and effort to assist designers in the creation of new and exciting materials for tomorrow."

Fibres are so common that people sometimes forget their remarkable characteristics, ranging from the weakest to the strongest of materials, from the most pliant to the very stiff, from rigid to elastic, from easily frayed to the least frayed. And fibres are being developed for very high thermal resistance, shock and radiation resistance, flexing and sonic

à l'aide du laser, celui-ci étant acheminé le long de la surface d'un tuyau léger en fibre.

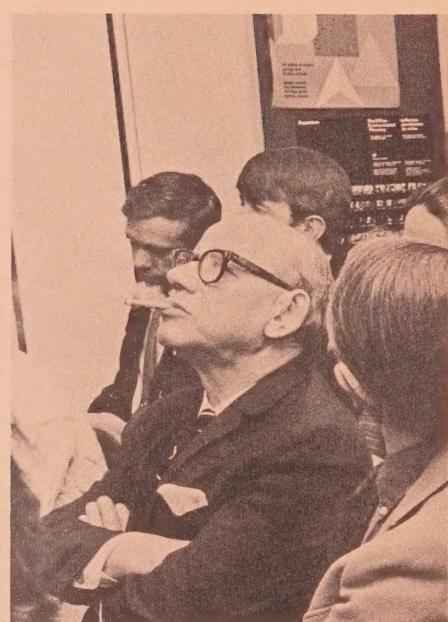
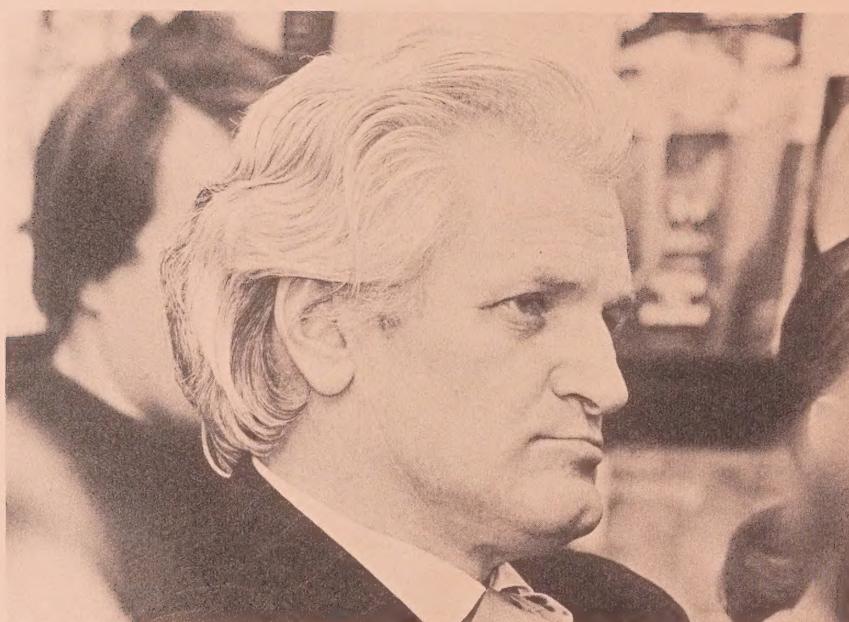
- L'emploi des fibres synthétiques pour renforcer les résines.
- La construction de structures légères d'une résistance incroyable à l'aide des nouvelles fibres ultra-rigides et ultra-fortes comme les fibres de carbone. Les plastiques renforcés de fibres peuvent maintenant être utilisés dans des secteurs où l'on croyait autrefois que la chose était impossible en raison d'un manque inhérent de rigidité. Ainsi, le moteur Rolls Royce du Lockheed 1011 comportera des aubes de compresseur renforcées de fibres de carbone. Dans cet exemple-ci, il est à noter que le moteur en question n'aurait pu être construit sans cette matière nouvelle.
- L'emploi des fibres pour contrecollage ou renforcement dans des secteurs comme le contrôle ambiant par la filtration, la retenue physique et la semiperméabilité.
- L'emploi de membranes de fibres pour la construction de tentes lunaires. L'homme a appris à respirer au fond des mers. Il n'y a pas de raison qu'on ne puisse pas prévoir la construction de tentes sous-marines contenant une réserve d'air.
- La construction, au-dessus des villes, de "toits" où les fibres seraient un élément de renforcement, pour obvier à la pollution. On se sert déjà des fibres dans des applications identiques — pour les arénas, par exemple.
- La réduction du bruit en couvrant les rues, les trottoirs, les murs et les plafonds d'un tapis de fibres, ou l'addition de fibres au revêtement des routes pour amortir le bruit et rendre la surface plus douce.
- Un tissu qui peut être rempli de béton pour la construction instantanée de digues, le contrôle de l'érosion et le coffrage des pilotis. A Cleveland (Ohio), on a entouré une plage polluée d'une barrière en nylon enduit de vinyle pour purifier l'eau avec du chlore.
- Il n'y a pas de raison pour que cette méthode ne puisse être utilisée pour améliorer des plages polluées d'une plus grande étendue. À Vancouver, le Conseil des Ports Nationaux emploie depuis un an un tissu de nylon pour des estacades destinées au contrôle de la pollution."
- Des bâties souples et mobiles. On en verra un plus grand nombre en raison de la mise au point de structures gonflées — des bâties supportées par un mur ou une poutre pressurisés. De cette façon, de grosses bâties peuvent être déménagées et érigées à un nouvel endroit, tout comme on enlève un pneu d'une voiture pour le remplacer. Les sas pneumatiques ne sont pas nécessaires.
- On pourra apporter de nouvelles améliorations aux vêtements en profitant des propriétés des fibres pour créer des vêtements industriels et protecteurs pour des applications particulières. Ces vêtements seraient aussi beaucoup plus durables qu'on ne le croyait possible.

Multiplicité d'applications dans le design

"Dans toute l'industrie, partout où il existe un besoin de renforcement, de modification des propriétés d'un élément solide, d'amortissement de chocs ou de résistance à la fatigue sonique, les produits des fabricants de fibres du monde entier devraient

Audience at 'Design Canada' seminar listen intently to discussion.

L'auditoire présent au colloque 'Design Canada' écoute attentivement le conférencier.



fatigue resistance.

They offer the basis for some of the "most exciting engineering, materials technology and designs that man has had the opportunity to develop."

Natural Fibres

"Every conceivable source of natural fibres ranging through hemp, flax, cotton, wood, silk, goat hair, vicuna, the llama, to tree bark has been explored. From these fibres all of our esthetic standards for fibres developed, and many of our ingrained beliefs on the limitations of textile fibres began." Mr. Carlson said.

These natural fibres were vulnerable to deterioration, insects, fire. All were prone to abrasion; all relatively weak; all suffered from nuclear radiation; and "their deterioration in sunlight was incredibly rapid." Many were expensive.

Man-made Fibres

The development of man-made fibres led from Chardonnet silk to cupronomium rayon, viscose rayon, acetate, and finally, in the mid-1930s, nylon — the fibre "that remains the ultimate in versatility." Polyester followed, and the acrylics, the spandex fibres, carbon and others.

"The volume and diversity of fibres presents a real challenge to the designer," Mr. Carlson said. There are however, four main classes of synthetic fibres: nylons, polyesters, acrylics and spandexes.

The automobile tire is one of the best examples of how fibre properties can be combined usefully — and used by the designer — to create a product not feasible before the advent of man-made fibres. Nylon's strength, low elongation, uniformity of manufacture, durability to heat, flexing, physical and thermal shock, microbial and fungal resistance and compatibility with the synthetic rubbers produced a tire superior to what was possible before, using rayon and cotton.

Other applications:

- Nylon revolutionized the cordage industry; it was the first of three fibres that transformed the industry into a technically oriented business.

- Hose and belting have benefitted from man-made fibres, nylon has given us light, highly durable, long-lasting and flexible conveyor belts.

- Man-made fibres have made their impact on esthetic standards. The classic case: fibres used for figure-control garments that are light, far less bulky and more durable than natural fibres.

- Some fibres can be modified from their original form. This has resulted in their application to stretch ski pants — an attractive stretch-strength combination that has led to a whole new family of garments.

- A unique, Canadian design application is a semi-permeable, nylon membrane for erosion control. Fabric has been laid on the bottom of the Welland Canal — linking Lake Erie to Lake Ontario — to help control erosion. The fabric allows moisture to pass through the banks of the canal, while

être pris en considération par les designers", a dit M. Carlson. D'ailleurs, les représentants de ces entreprises "sont prêts à se mettre à la disposition des designers pour les aider à créer de nouvelles matières."

Les fibres sont tellement communes qu'on oublie souvent leurs caractéristiques remarquables. Elles vont des matières les plus faibles aux plus fortes, des plus souples aux plus rigides, de celles qui s'éraillent le plus facilement à celles qui s'éraillent le moins. Et on met au point des fibres ayant un très haut degré de résistance thermique, de résistance aux chocs et à la radiation, et de résistance à la flexion et à la fatigue sonique.

Elles se prêtent aux études techniques, à la technologie des matières et aux designs "les plus intéressants que l'homme ait pu mettre au point jusqu'à présent".

Les fibres naturelles

"Toutes les sources imaginables de fibres naturelles comme le chanvre, le lin, le coton, le bois, la soie, le poil de chèvre, de vigne et de lama et l'écorce des arbres, ont été étudiées. C'est à même ces fibres que nos normes esthétiques de fibres ont été élaborées, et c'est au cours de ces études qu'on a pu se rendre compte des points faibles des fibres textiles", de dire M. Carlson.

Ces fibres naturelles étaient vulnérables à la détérioration, aux insectes et au feu. Toutes étaient prédisposées à l'abrasion, toutes relativement faibles, toutes subissaient l'influence de la radiation nucléaire, et "leur détérioration à la lumière du soleil était incroyablement rapide". Nombre d'entre elles étaient coûteuses.

Les fibres synthétiques

La mise au point des fibres synthétiques se fit en passant par la soie Chardonnet, la rayonne cupronomium, la rayonne de viscose, l'acétate, et finalement, au milieu des années 30, le nylon — la fibre "qui demeure celle qui offre le plus d'applications". Vinrent ensuite les fibres de polyester, les acryliques, les fibres spandex et de carbone, et les autres.

"Le nombre et la diversité des fibres présentent un véritable défi au designer", de dire M. Carlson. Il y a toutefois quatre catégories principales de fibres synthétiques: les nylons, les polyesters, les acryliques et les spandex.

Le pneu d'auto nous fournit un excellent exemple de la façon dont les propriétés des fibres peuvent être combinées avantageusement — et employées par le designer — pour créer un produit considéré jusque là comme peu pratique. La force du nylon, son faible éirement, son uniformité de fabrication, sa résistance à la chaleur, à la flexion, aux chocs thermiques et physiques ainsi qu'aux microbes et au fongus, de même que son aptitude à être employé avec le caoutchouc synthétique, ont contribué à produire un pneu supérieur à ce qui se faisait auparavant avec de la rayonne et du coton.

Autres applications:

- Le nylon a transformé radicalement l'industrie du cordage; il a été la première de trois fibres qui lui ont donné une orientation technique.

- Boyaux et sangles ont bénéficié de l'apport des fibres syn-

restraining soil and thus controls erosion on the bottom and sides of the canal.

● The fishing industry was revolutionized since the Second World War by new design applications of synthetic fibres. Nylon has replaced cotton and linen in fish nets and resulted in a superior fishing system.

● Fibres are used to modify the properties of solid materials. Glass is providing new stiffness as a flock in many plastics. Asbestos imparts toughness and heat resistance to sewer pipe. Paper is modified by including polyester staple in strippable wall paper. Designers use conventional nylon yarns to reinforce paper products — opening the way to moderately durable, high strength, disposable clothing.

● Thermal insulation has been improved by man-made fibres; winterwear garments are often insulated by the designer with man-made fibre batting.

● The low coefficient of friction of Teflon fibres has been applied to industry with remarkable results — new high performance in valve packing and gasketing.

● Man-made fibres may offer a new and economical way of converting sea water into drinkable water. Pilot plant studies are under way.

● Man-made fibres have played roles in preserving life; by their use in parachutes, lifeline and safety belts, and in fire-retardant clothing.

● The U.S. space program relies on man-made fibres, with every consideration built into garments used in the critical man-support systems.

Mr. Carlson concluded: "There is no end to the diversity of fibres that can be produced or imagined". Nor is there any end to the good uses designers can devise from these fibres.

thétiques. Le nylon nous a donné des courroies de convoyeur qui sont légères, très durables, résistantes et souples.

● Les fibres synthétiques ont exercé une influence sur les normes esthétiques. Exemple classique: les vêtements de ligne "svelte", légers, moins encombrants et plus durables.

● Certaines fibres peuvent prendre une forme autre que leur forme originale. Résultat: les pantalons extensibles pour le ski, souples et résistants, qui ont donné naissance à toute une gamme de vêtements nouveaux.

● Une application unique de design canadien: la membrane semiperméable de nylon pour le contrôle de l'érosion. On en a étendu une du genre au fond du canal Welland (entre le lac Erié et le lac Ontario) — pour combattre l'érosion. Elle permet à l'humidité de se déperdre par les côtés, tout en tenant le sol en place là où c'est nécessaire.

● L'industrie de la pêche a été transformée complètement depuis la dernière guerre par l'introduction de nouveaux designs. Le nylon a remplacé le coton et la toile dans les filets de pêche, et ceux-ci ont été améliorés.

● Les fibres sont employées pour modifier les propriétés de matières solides. On ajoute de verre au plastique pour lui donner plus de rigidité. L'amiante rend les tuyaux d'égout plus durables et plus résistants à la chaleur. Le papier est modifié par l'addition de polyester dans le papier-tenture du genre qui est facile à enlever. Les designers emploient des filets de nylon ordinaires pour renforcer les produits du papier — ce qui est en voie de donner naissance à l'industrie des vêtements de durée temporaire, qu'on jette après un certain usage.

● L'isolation thermique a été améliorée par l'emploi des fibres synthétiques. Les vêtements d'hiver sont souvent rendus plus chauds à l'aide d'entre-doublures en fibres synthétiques.

● Le faible coefficient de friction du Teflon a permis de produire des casseroles qui restent propres, et des garnitures de soupapes plus sûres.

● Les fibres synthétiques offrent peut-être une façon nouvelle et économique de transformer l'eau de mer en eau potable. Des études sont en cours.

● Ces fibres ont même sauvé des vies humaines, par suite de leur emploi dans les parachutes, ceintures de sécurité, vêtements ignifugés, etc.

● Le programme d'exploration spatiale des E.-U. met à contribution les fibres synthétiques, dans le cas des vêtements des astronautes, par exemple.

Et de dire M. Carlson en terminant: "Il n'y a pas de fin à la diversité des fibres qui doivent être produites ou inventées". Il n'y a pas de fin, non plus, aux applications utiles que peuvent trouver les designers.

